

公開実用平成 4-69634

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報(U) 平4-69634

⑤ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成4年(1992)6月19日

F 02 B 23/06
23/00
23/06
F 02 F 3/26
5/00

A 9039-3G
Y 9039-3G
B 9039-3G
D 6502-3G
H 6502-3G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑥ 考案の名称 直接噴射式内燃機関の燃焼室

⑪ 実 願 平2-111395

⑫ 出 願 平2(1990)10月24日

⑬ 考 案 者 西 村 利 文 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内

⑭ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

明 細 書

1. 考案の名称

直接噴射式内燃機関の燃焼室

2. 実用新案登録請求の範囲

ピストンと該ピストンに嵌着されたピストンリングと燃焼室に臨むよう噴口が形成された噴射弁とを有する直接噴射式内燃機関において、燃焼室に近い側に位置するピストンリング溝の上面とピストン頂面とに挟まれるトップランド径を、ピストン径よりも小さくすると共に該ピストンリング溝に断面L字形のピストンリングの一端を嵌着し、他端をピストン頂面よりも上方へピストン頂面外周を囲むように突出させ、前記噴射弁の噴口は該突出部の内壁面を指向し、開口させたことを特徴とする直接噴射式内燃機関の燃焼室。

3. 考案の詳細な説明

産業上の利用分野

本考案は、直接噴射式内燃機関の燃焼室の改善に関する。

従来の技術



従来の直接噴射式内燃機関の燃焼室としては、例えば第7図に示すようなものがある。第7図はこの種の内燃機関の燃焼室19を示す断面図、第8図は第7図のⅢ-Ⅲ矢視図である（例えば、実開昭57-144219号公報参照）。

図において、1はピストンでキャビティ2と4個のバルブリセス3a, 3b, 3c, 3dを有する。4a, 4bは吸気弁でバルブリセス3a, 3bに対応して配置され、バルブリセス3a, 3bに対して上下運動を行う。4c, 4dは排気弁でバルブリセス3c, 3dに対応して配置され、バルブリセス3c, 3dに対して上下運動を行う。7は噴射弁で上記バルブリセス3a~3dにそれぞれ指向されたバルブリセスへの噴口、上記キャビティ2へ指向されたキャビティへの噴口が形成され、第7図、第8図の矢印（イ）、矢印（ロ）のように燃料が噴射される。6はシリンダヘッド、5はシリンダボア（シリンダライナー）、8はピストンリング溝、18はピストンリングである。

発明が解決しようとする課題



しかしながら、このような従来の直接噴射式内
燃機関の燃焼室にあっては、キャビティ2あるい
はバルブリセス3a, 3b, 3c, 3dを狙って
燃料を噴射していたので、該バルブリセスを狙っ
た燃料噴霧はボア面へ吹き抜け拡散し、また、燃
料の噴射は、ピストン1が上死点に達する直前か
ら始まり上死点に達し、ある程度下死点よりに位
置するまで続くため、霧化しなかった燃料がボア
面へ拡散する。さらに、ピストン1のピストンリ
ング溝8の存在のため、物理的にも強度的にも燃
焼室（キャビティ2）の拡大に限界があるため以
下に示すような問題点があった。

ボア面へ拡散された燃料によりボア面の油膜が
切れるため、ボア面とピストンリングあるいはピ
ストンとの間で焼き付きが発生し易く、また、フ
リクションやピストンリングのスカッフの原因と
なる。

燃料がブローバイガスと共に燃^焼料室からシリン
ダボア面に沿ってスカート方向へ抜けるため、オ
イルが希釈され劣化する。

燃^燃料室（キャビティ）拡大の限界により、噴射距離を十分に確保されない結果、燃料が十分に霧化されずに燃焼するためエミッション悪化の原因となり、スモークやCO等の発生が多く燃焼性能・エンジン出力性能に対して不利である。

高温な燃^燃料室であるキャビティがピストンリング溝に近く、また、ボア面に付着した高温な燃料がピストンリング溝に侵入するため該ピストンリング溝の温度が上昇する。

この考案は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、霧化しない燃料のボア面への拡散を最小限に抑えることによりピストンとシリンダライナー間の良好な潤滑状態を得ると共に、燃料噴射距離拡大により良好な燃焼性能及びエンジン出力性能を得る直接噴射式内燃機関を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

このため本考案は、ピストンと該ピストンに嵌着されたピストンリングと燃焼室に臨むよう噴口を形成する噴射弁とを有する直接噴射式内燃機関

において、燃焼室に近い側に位置するピストンリング溝の上面とピストンの頂面とに挟まれるトップランド径を、ピストン径よりも小さくすると共に、該ピストンリング溝に断面し字形のピストンリングの一端を嵌着し、他端をピストン頂面よりも上方へピストン頂面外周を囲むよう突出させ、前記噴射弁の噴口は該突出部の内壁面を指向し開口させた。

作用

噴射弁から、燃焼室壁を構成する断面し字形のピストンリングの突出部の内壁面に指向され噴射された燃料噴霧を、該断面し字形のピストンリングの突出部の内壁面で受けるため、ボア面への燃料噴霧の拡散を最小限に抑えることができる。さらに、該断面し字形のピストンリングの突出部の内壁は燃^焼室に面するための高温で、該断面し字形のピストンリングの突出部の内壁に付着した燃料は、気化しその気化潜熱により該ピストンリングの過加熱を防止できる。また、ピストンの頂面の大部分とシリングヘッドとの間で燃焼室を形成

し、前記断面し字形のピストンリングの突出部の内壁面を狙って燃料を噴射するため、従来のキャビティを指向して燃料を噴射するものと比べ燃料噴射距離が長くなり、燃料噴霧は燃料室内の空気と十分に混合し空気利用率が向上するため、良好な燃焼性能が得られエンジン出力も向上する。

実施例

以下この考案を図面に基づいて説明する。

第1図は、この考案の第1実施例を示す図で、

第2図は第1図のI-I矢視図である。

まず構成を説明すると、4a、4bは吸気弁、4c、4dは排気弁、5はシリンダボア、6はシリンダヘッドである。

上記各部材は、従来例を示す第7図、第8図と同一部材なので同じ番号を付して構成の説明を省略する。ピストン21の頂面21aは、該ピストン21の軸心を頂点とする略円錐形と、該略円錐形の裾をとりまくようピストンの軸に対して直角な平面を組み合せたものである。該ピストン21の外周面には、ピストンリング溝8、9とオ

イルリング溝 10 が環状に形成され、これらの溝 8, 9, 10 にそれぞれ断面 L 字形のピストンリング 11, ピストンリング 12, オイルリング 13 が嵌着され、燃焼室 29 は、ピストン頂面 21 a とシリンダヘッド 6 下面と該断面 L 字形のピストンリング 11 とで囲まれ形成される。第 3 図に拡大して示したように、ピストン 21 の上部は、ピストンリング溝 8 の上面 8 a とピストンの頂面 21 a とに挟まれる外周面のトップランド径 L_1 をピストン径 L_2 よりも小さくすると共に、該上面 8 a にはテーパ θ (約 7°) が形成されている。断面 L 字形のピストンリング 11 には、一端 11 a の上面 11 e にテーパ θ (約 7°) が形成されている。該断面 L 字形のピストンリング 11 がピストンリング溝 8 に一端 11 a が嵌着されたとき、他端 11 b はピストン頂部 21 b よりも上方へピストン頂面 21 a 外周を囲むよう突出し、突出部 11 c の内壁面 11 d が燃焼室壁を形成し、ピストンリング 11 の他端 11 b の最上面はピストン 21 の頂部 21 b よりも上方へ位置し上死点におい



て、シリンダヘッド 6 の下面と他端 11 b の最上面との間にクリアランス t_1 を設けている。また、断面 L 字形のピストンリング 11 の突出部 11 c の外周面とボア内壁面との間には、0.2 ~ 0.4 mm 程度の逃げ t_2 を設けている。噴射弁 27 はシリンダヘッド 6 のシリンダの軸中心付近に構成され、第 4 図及び第 5 図に示されるよう、断面 L 字形のピストンリングの突出部 11 c の内壁面 11 d の中央よりある程度下方ぎみを指向するよう噴口 $a_1 \sim a_8$ を構成し、燃料は、第 1 図及び第 2 図の指向 (ハ) のように噴射される。ここで第 5 図は第 4 図の II 矢視図である。

なお、ピストン 21 の頂面 21 a の形状は略円錐形と平面とを組み合わせたものとしたが、略平面あるいは、キャビティ、バルブリセス等を有するものにも適用できる。また、本実施例では 4 弁式としたが、その他 2 弁式、2 サイクル直接噴射式内燃機等にも適用できる。

次に作用を説明する。

燃料は噴射弁 27 より第 1 図及び第 2 図に示さ

れる指向（ハ）のように8方向に噴射される。ピ
ストン頂面21aは、ピストン軸心を中心とする
略平^銚錐形と該略円錐形の裾をとりまくようピスト
ンの軸に対して直角な平面を組み合せたので、シ
リンダの軸中心付近に位置する噴射弁27から断
面し字形のピストンリング11の内壁面11dへ
指向され噴射された燃料は、ピストン21の頂面
21aに沿って^焼燃料室29内にまんべんなく噴霧
し空気と十分に混合し、空気利用率が向上する。
また、ピストン頂面21aの前記平面によりピス
トン頂面外周まで略円錐形で形成されたピスト
ン頂面に比べ、ピストンリング溝8への燃料の侵入
は抑えることができる。エンジン低負荷時は、燃
料の噴射量が少なく^へペネトレーションが小さいた
め、断面し字形ピストンリング11に達すること
なく^焼燃料室29内で燃料は霧化し^焼燃料室29内の
空気と十分に混合し良好な燃焼が得られる。エン
ジン高負荷時には、燃料噴射圧の上昇にと
もなって噴霧の^へペネトレーションが強くなり噴霧
の先端は断面し字形のピストンリング11の内^面壁

11dに衝突し該断面し字形のピストンリング11に付着した燃料は、該断面し字形のピストンリングの持つ熱により気化し、その気化潜熱により断面し字形のピストンリングの過加熱を防止できる。また、キャビティを指向し燃料を噴射するものに比べ、燃料は断面し字形のピストンリングの内壁面11dを指向し噴射されるため、燃料噴射距離が長く霧化が促進され、燃焼室29内でほとんどの噴霧は燃焼室29内の空気と十分に混合するため、良好な燃焼性能が得られる。さらにボア面は、断面し字形のピストンリングの突出部11cで覆れ、該突出部の内壁面11dの中央よりある程度下方を指向し燃料を噴射するため、ピストン21がある程度下死点よりに位置するまで燃料の噴射が続いてもボア面への燃料の飛散が抑えられる。また、ボア面と断面し字形のピストンリング11との間のクリアランス t_2 により空気層が形成されるため燃焼室29の熱はボア面に対し遮熱され燃焼効率が向上するため燃費が向上すると共に、ピストン21の熱は、ピストン21



と断面Ｌ字形のピストンリング１１と該断面Ｌ字形のピストンリング１１に摺動可能に接触するボア内壁面とを介して放熱するため、従来例同様のピストンの冷却効果もある。また、従来の燃焼室１９にあるスキッシュエリアが少ないため、火炎冷却によるススの発生が防止できる。

第６図には第２の実施例を示す。

この実施例は、第１実施例における断面Ｌ字形のピストンリング１１に第６図に示されるピストンリング１４のように燃焼室２９を形成する内壁面１４ｄに凹部１５とフランジ１６、１７を設けた例である。

エンジン高回転時には、噴射弁２７から噴射された燃料噴霧の先端は、ピストンリング１４の凹部１５に衝突しフランジ１６、１７により、リングスキマ t_3 やボアクリアランス t_2 への燃料の浸入が防止できる結果、第１実施例と比べボア面より良好な油膜が形成されるため、良好な潤滑やフリクションの低減、リングのスカッフが防止できると共にオイル希釈によるオイル劣化がより防



止でき、未燃HCやカーボンの発生をさらに抑制し、エミッション低減やピストンリングのスティックの防止など良好な特性が得られる。

考案の効果

以上説明してきたように、この考案によれば、その構成を断面L字形のピストンリングの一端をピストンリング溝に嵌着し他端をピストン頂面よりも上方へピストン頂面外周を囲むよう突出させ、該断面L字形のピストンリングの突出部の内壁面が燃焼室壁を形成するとしたため、以下に示すような効果が得られる。

燃料は、断面L字形のピストンリングの突出部の内壁面を指向し噴射されるため、該突出部に覆れたボア面への燃料噴霧の飛散が抑えられ、ボア面とピストンリング面との間の油膜が確保され、良好な潤滑やフリクションの低減、リングのスカッフが防止できると共にオイル希釈によるオイル劣化が防止できる。

従来のキャビティを指向し燃料を噴射するものに比べ断面L字形のピストンリング突出部の内壁



を指向し燃料を噴射するため、燃料噴射距離が長くなり、燃料の霧化が促進され燃焼室内の空気と十分に混合し、空気利用率が向上するため良好な燃焼性能が得られエンジン出力が向上する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の第1実施例の直接噴射式内燃機関の燃焼室を示す断面図、第2図は第1図のⅠ-Ⅰ矢視図、第3図は第1図の部分拡大断面図、第4図は噴射弁を示す断面図、第5図は第4図のⅡ矢視図、第6図は本考案第2実施例を示す燃焼室部の拡大断面図、第7図は従来の直接噴射式内燃機関の燃焼室を示す断面図、第8図は第7図のⅢ-Ⅲ矢視図である。

1, 21…ピストン、21a…ピストン頂面、21b…ピストン頂部、21c…トップランド、4a, 4b…吸気弁、4c, 4d…排気弁、5…シリンダボア、6…シリンダヘッド、7, 27…噴射弁、8…ピストンリング溝、11…断面L字形のピストンリング、11a…一端、11b…他端、11c…突出部、11d…内壁面、11e…



一端上面、 $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, a_6,$
 $a_7, a_8 \dots$ 噴口、19, 29... 燃焼室。

実用新案登録出願人 日産自動車株式会社

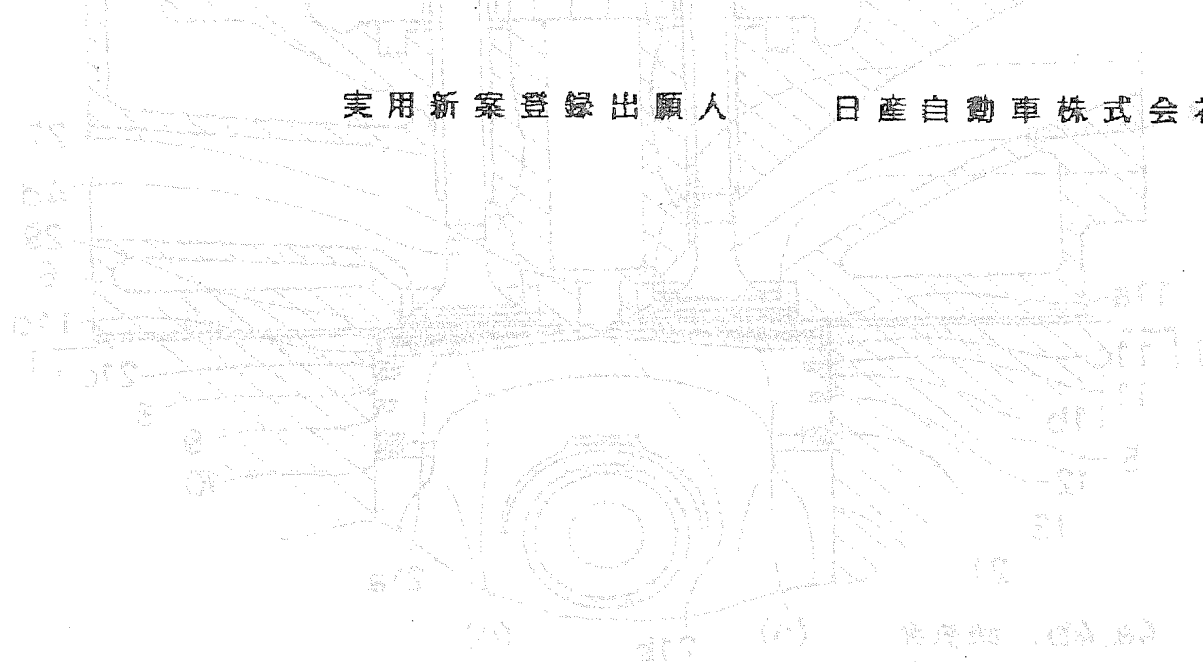
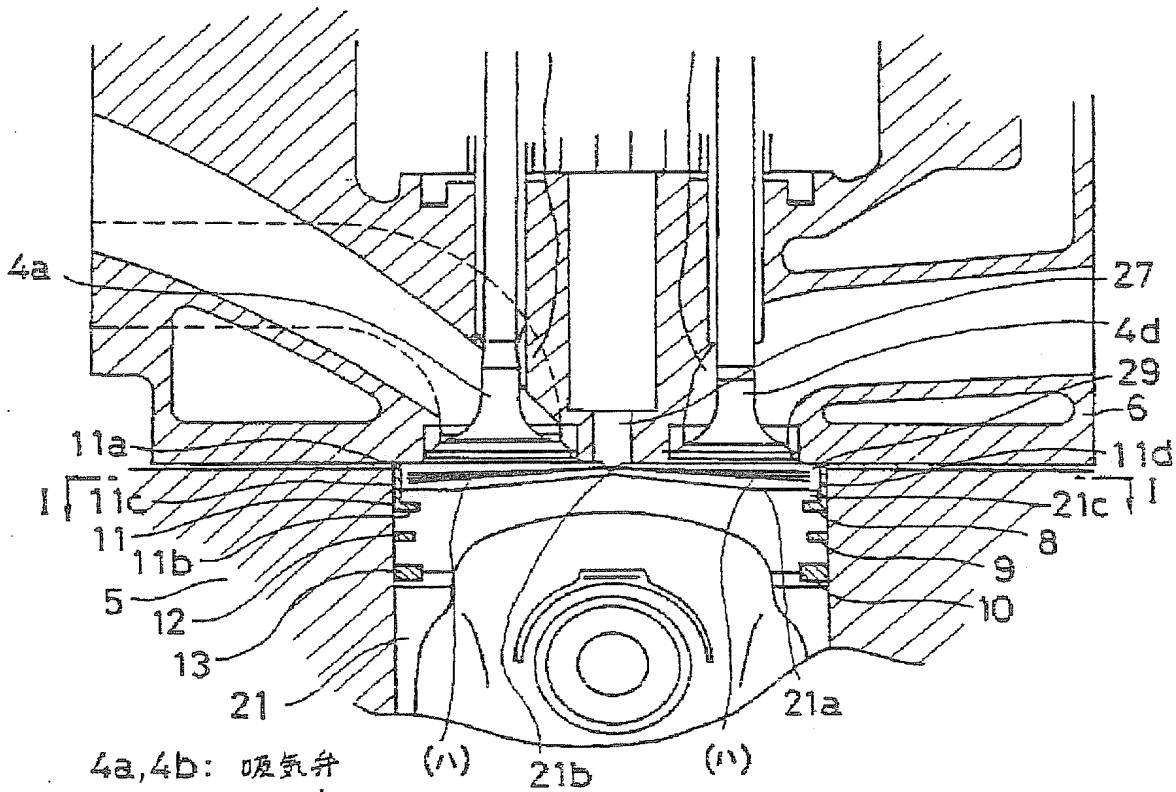


図 1

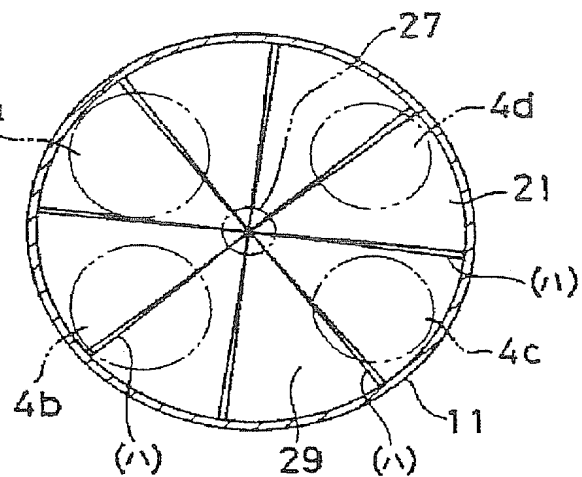


- 14 -

第 1 図



第 2 図



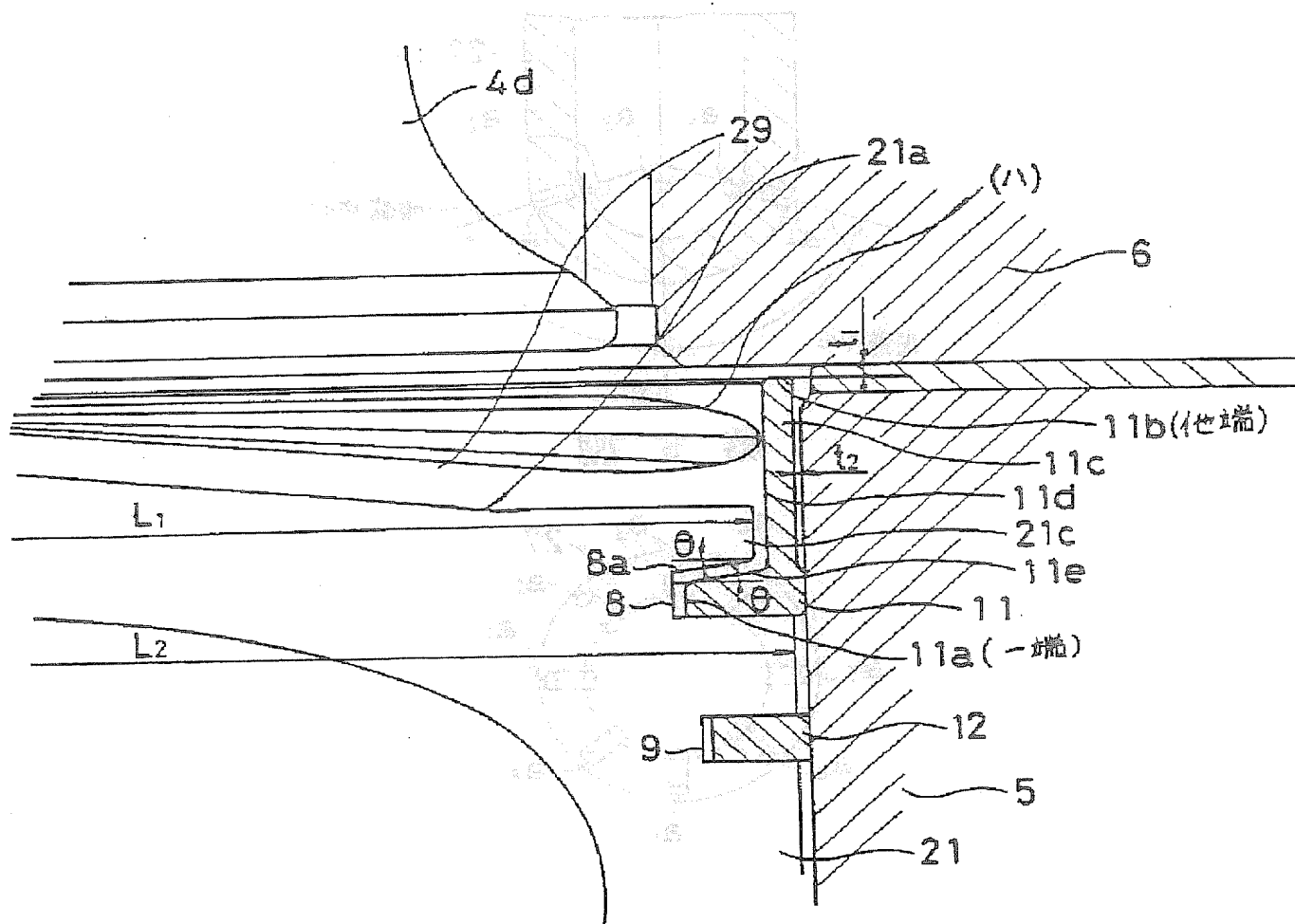
- 4a, 4b: 吸気弁
 4c, 4d: 排気弁
 5: シリンダボア
 6: シリンダヘッド
 8: ピストンリング溝
 11: 断面L字形ピストンリング
 11a: 一端
 11b: 他端
 11c: 突出部
 21: ピストン
 21a: ピストン頂面
 21b: ピストン頂部
 21c: トップランド
 27: 噴射弁
 29: 燃焼室

実用新案登録出願人

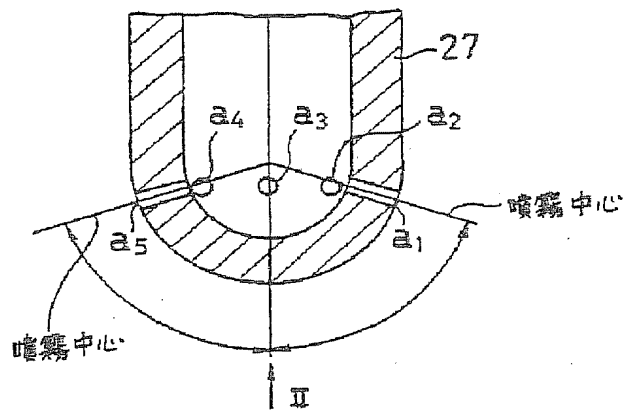
日産自動車株式会社

411 実開 4-69631

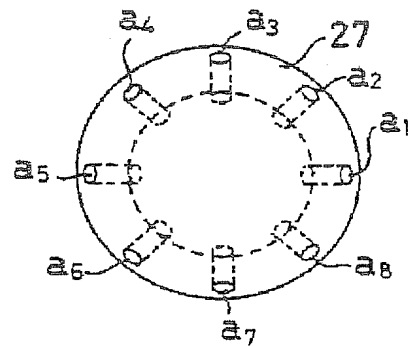
第 3 図



第 4 図



第 5 図



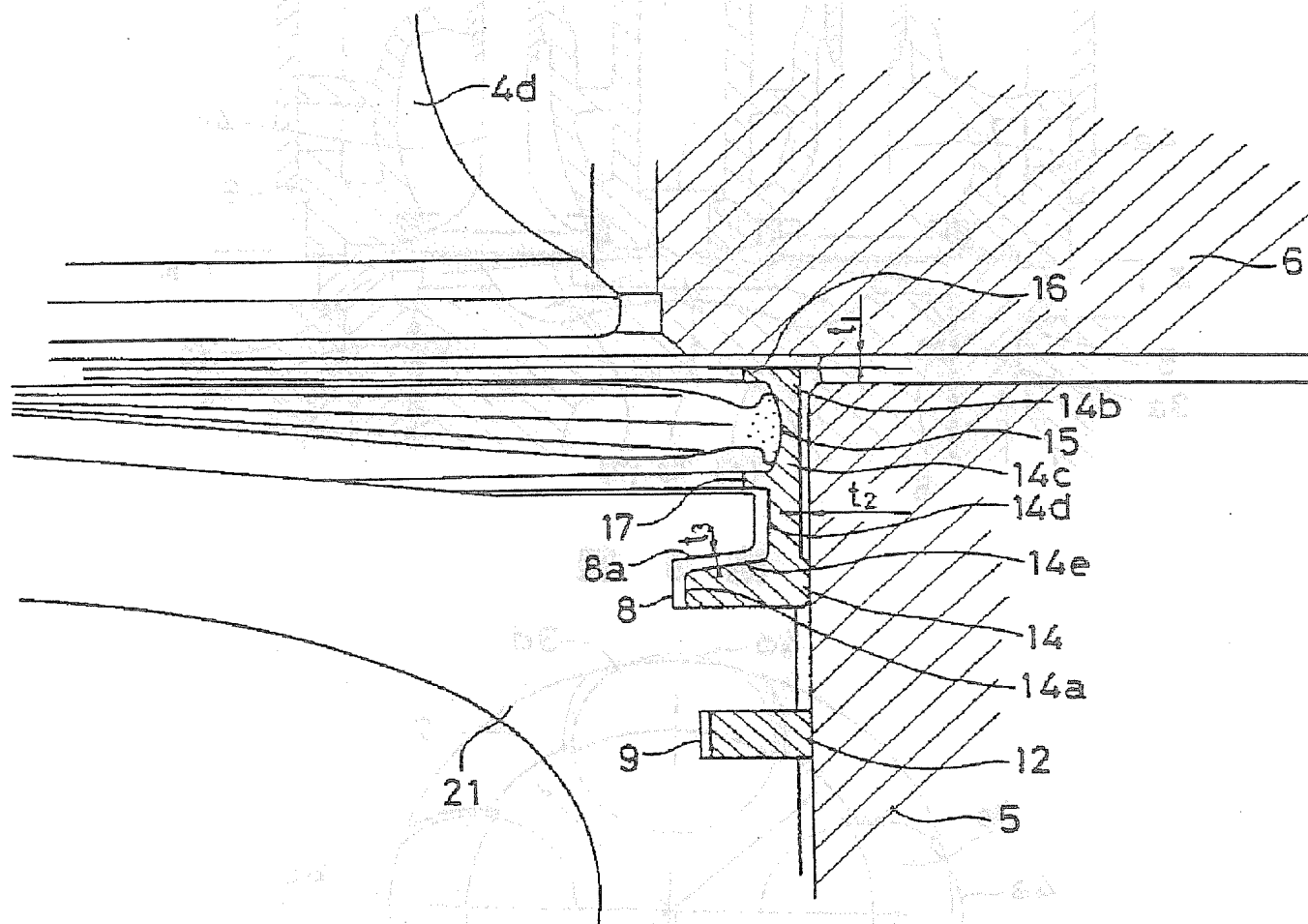
413

実開 4-69634

実用新案登録出願人

日産自動車株式会社

第 6 図



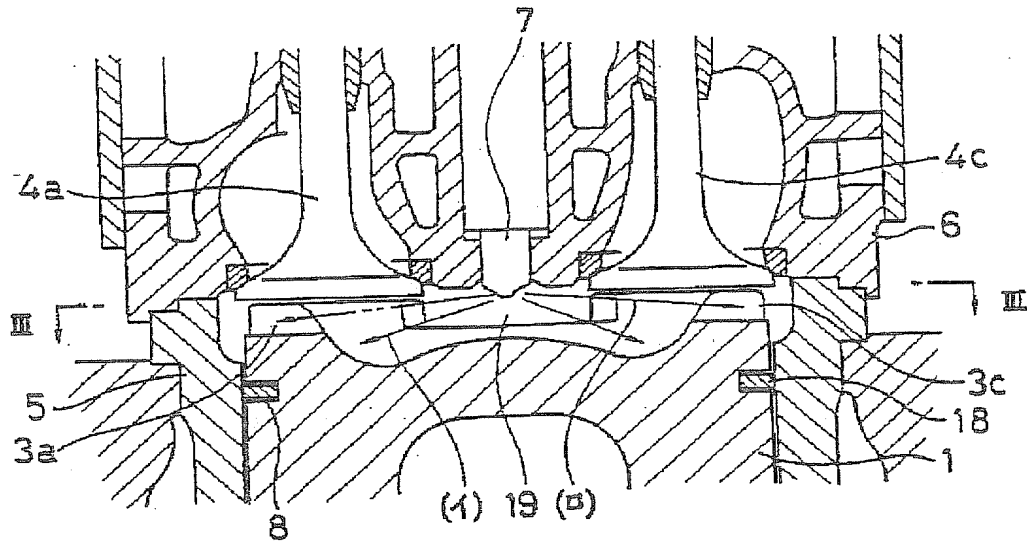
444

実開 4-696

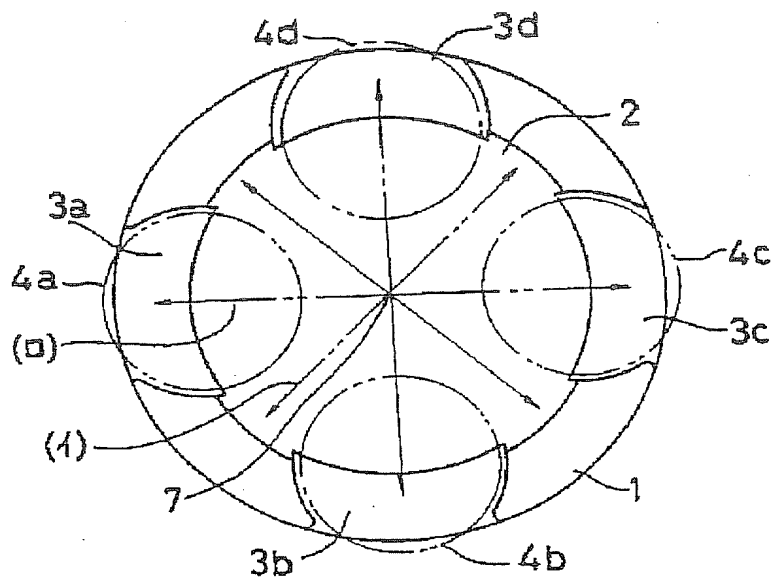
実用新案登録出願人

日産自動車株式会社

第 7 圖



第 8 圖



445 実開 4-69634

実用新案登録出願人 日産自動車株式会社

(11) Japanese Utility-Model Application Publication No. Hei 4-69634

(43) Publication Date: June 19, 1992

(71) Applicant: Nissan Motor Co., Ltd.

(72) Creator of device: Toshifumi Nishimura

Translation of the Relevant Sections

(54) Combustion chamber of direct-jet-type internal combustion engine

(57) 【Claim of utility model】

Combustion chamber of a direct-jet-type internal combustion engine comprising a piston, a piston ring connected to the piston and a fuel injection valve having a nozzle hole facing a combustion chamber, wherein the diameter of a top land which is wedged between the upper surface of a piston-ring groove located at closer side of the combustion engine and the top face of the piston is made smaller than the diameter of the piston. One end of the piston ring with L-letter shape cross-section face is connected to the piston-ring groove, and its other end is projected upward the top face of the piston so that it surrounds the circumference of piston top face. Wherein the nozzle hole of the said fuel injection valve is directed to the internal surface of the projected part, and is open.